

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Mitsuyoshi Onoda                      Group No.: to be assigned  
Serial No.:                      **10/803,379**                      Examiner: to be assigned  
Filed:                      March 18, 2004                      Date: April 27, 2004  
For:                      METHOD FOR PRODUCING OIL TEMPERED WIRE

LETTER

MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

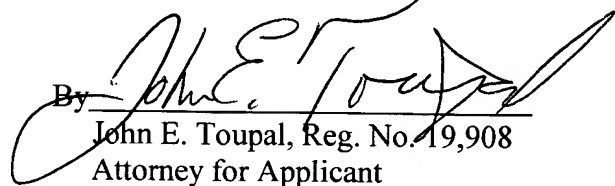
Enclosed is a Certified Copy of Japanese Patent Application No.

JP-2002-211954, filed July 22, 2002, from which the referenced application claims  
priority.

Respectfully submitted,

mitsuyoshi ONODA

By

  
John E. Toupal, Reg. No. 19,908  
Attorney for Applicant

116 Concord Street  
Framingham, MA 01702  
508-872-3781  
Customer No. 003574

7052/105

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    7 月 2 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 1 1 9 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 1 1 9 5 4 ]

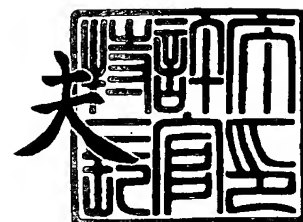
出      願      人                      鈴 木 金 属 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

特許庁  
印

2 0 0 4 年    4 月 1 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 0 2 1 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 7017

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 C21D 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県習志野市東習志野 7丁目 5番 1号 鈴木金属工業株式会社内

    【氏名】 小野田 光秀

【特許出願人】

    【識別番号】 000252056

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 1丁目 8番 2号

    【氏名又は名称】 鈴木金属工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100075889

    【住所又は居所】 東京都中央区八丁堀 3丁目 1番 6号 秦ビル

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山本 俊夫

    【電話番号】 03-3297-4098

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 036205

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9006321

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オイルテンパー線の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非金属介在物を制御した線材に恒温変態熱処理を施し、酸洗後に潤滑被膜を施し、皮剥きを行つた後に、皮剥き時に表層に発生する加工硬化層を焼鈍により軟化させて伸線を行い、次いでオイルテンパー処理をすることを特徴とする、オイルテンパー線の製造方法。

【請求項 2】

前記焼鈍温度は 5 0 0 ～ 6 0 0 ℃である、請求項 1 に記載のオイルテンパー線の製造方法。

【請求項 3】

前記焼鈍は酸化スケール被膜抑制のため炉内雰囲気を窒素とする、請求項 1 に記載のオイルテンパー線の製造方法。

【請求項 4】

前記焼鈍は酸化スケール被膜抑制のため炉内雰囲気を窒素と酸素の混合ガスとし、かつ酸素量を制御する、請求項 1 に記載のオイルテンパー線の製造方法。

【請求項 5】

前記線材が Si-Cr 鋼である、請求項 1 に記載のオイルテンパー線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車用内燃機関などに使用される弁ばね、クラッチ機構のトーションばねなどのコイルばねに用いるオイルテンパー線の製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

コイルばね用オイルテンパー線の製造方法として、非金属介在物を制御した線材を使用して恒温変態熱処理し、酸洗後に潤滑被膜を施し、皮剥きを行つた後に

、再び恒温変態熱処理をし、酸洗して潤滑被膜を施し、伸線加工後にオイルテンパー処理をすることが知られている。この時、線材での恒温変態熱処理は線材の加工性が向上されているので省略されることが多い。

#### 【0003】

従来の皮剥きを行つた後に恒温変態熱処理を行うオイルテンパー線の製造方法は、（a）線材を変態点以上に加熱するので脱炭の発生が懸念される。（b）恒温変態熱処理はストランドでの走行処理が必要になるので、走行処理中及びハンドリングによる傷発生要因になる。（c）恒温変態熱処理では熱処理中に発生する酸化スケール被膜の除去と、伸線加工のために酸洗後の潤滑被膜処理が必要になる。（d）潤滑被膜のむらにより伸線後のオイルテンパー処理での酸化スケール被膜の付着状態が不均一になり、コイルばねの成形加工（コイリング）の弊害となる。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は上述の問題に鑑み、皮剥き後の工程を簡略化しつつ、品質の向上とコスト削減を果す、オイルテンパー線の製造方法を提供することにある。

#### 【0005】

本発明の他の課題は線材の脱炭がなく、伸線加工とオイルテンパー処理を行つた後の表層に傷やスケールむらがなく、コイルばねの成形を容易にする、オイルテンパー線の製造方法を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明によるオイルテンパー線の製造方法は、非金属介在物を制御した線材に恒温変態熱処理を施し、酸洗後に潤滑被膜を施し、皮剥きを行つた後に、皮剥き時に表層に発生する加工硬化層を焼鈍により軟化させて伸線を行い、次いでオイルテンパー処理をすることを特徴とする。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

本発明者はコイルばねに用いるオイルテンパー線の製造方法として、非金属介

在物を制御した線材の皮剥き後に焼鈍を行うことが、その後の伸線加工に有効であることを見出した。つまり、本発明によるコイルばね用オイルテンパー線の製造方法は、線材の皮剥き中に線材の表層に発生する加工硬化層を、焼鈍により軟化させることにより無害化し、伸線を行つた後に、オイルテンパー処理をするものである。

#### 【0 0 0 8】

伸線加工性と、伸線加工後のオイルテンパー処理時のオーステナイト化加熱によるセメンタイトの固溶状態とを考慮して、線材の焼鈍温度は 5 0 0 ~ 6 5 0 °C の温度域とする。焼鈍時の雰囲気は、窒素または窒素と酸素との混合ガスとし、特に酸素量を制御するのが好ましい。線材の焼鈍で発生する酸化スケール被膜は極く薄くかつ均一になるように制御する。これにより、伸線加工のための酸洗後の潤滑被膜処理を省略することができる。

#### 【0 0 0 9】

線材の伸線加工前に焼鈍による酸化スケールの被膜を、ショットブラストなどによりデスケーリングを行つてもよい。線材の焼鈍による酸化スケール被膜を均一化することにより、続くオイルテンパー処理後の酸化スケール被膜（の厚さ）が均一になり、コイルばねの成形加工（コイリング）時の潤滑性を保つことができる。

#### 【0 0 1 0】

##### 【実施例】

本発明によるオイルテンパー線の製造方法は、線材を皮剥きし、その時に発生する加工硬化層を焼鈍により軟化させることにより無害化し、伸線を行つた後、オイルテンパー処理をすることを特徴とする。

#### 【0 0 1 1】

##### 〔具体的実施例 1〕

オイルテンパー線として炭素 0. 5 7 %（以下、%は特に明記されていない限り重量%を意味する。）と、珪素 1. 4 5 %と、マンガン 0. 6 9 %と、燐 0. 0 1 4 %と、硫黄 0. 0 0 4 %と、クロム 0. 6 7 %と、残部鉄とからなる合金鋼の介在物を制御された線材 A ~ H および比較材 J を用意し、各線材を恒温変態

熱処理し、酸洗後に潤滑被膜を施し、表面の皮剥きを行つた。線材の皮剥き量は径で 0. 3 mm（厚さ 0. 1 5 mm）である。次いで、バッチにより線材の焼鈍を行つた。

#### 【 0 0 1 2 】

線材の焼鈍温度は 4 8 0 ～ 7 0 0 ℃まで変化させ、各焼鈍温度における線材 A ～ H および比較材 J の伸線加工性を確認した。線材の焼鈍後の酸化スケール被膜の状態は、いずれも極く薄く均一なものであつた。また、焼鈍での線材 A ～ H に脱炭は認められなかつたが、図 4 に示すように、比較材 J には脱炭が認められた。

#### 【 0 0 1 3 】

次に、伸線加工が良好な線材に対し、オイルテンパー処理を行つた。オイルテンパー処理時におけるセメンタイトの固溶状態（図 2 を参照）を確認した。オイルテンパー処理は加熱時間が短時間であるので、セメンタイトが球状化すると、加熱によるセメンタイトの固溶が不十分になり、適切な強度が得られない。

#### 【 0 0 1 4 】

介在物を制御された線材 A ～ H および比較材 J を、恒温変態熱処理し、酸洗後に潤滑被膜を施し、表面の皮剥きを行つた後の焼鈍温度と伸線加工性との関係は次のとおりである。

#### 【 0 0 1 5 】

線材 A：焼鈍温度 4 5 0 ℃では、伸線加工中に断線が発生し、実用的なものではなかつた。

#### 【 0 0 1 6 】

線材 B：焼鈍温度 4 8 0 ℃では、減面率 8 0 % 以上の伸線加工ができたものの、図 1 に示すように、線材の表面に微細な線軸に直角なクラック状の割れが発生した。

#### 【 0 0 1 7 】

線材 C ～ F：焼鈍温度 5 0 0 ～ 6 5 0 ℃では、微細な線軸に直角なクラック状の割れは認められず、また、セメンタイトの球状化は見られず、伸線加工後のオーステナイト化加熱により、セメンタイトは十分に固溶され、適切な強度が得ら



れた。オイルテンパー処理後の酸化スケール被膜の外観にむらは認められなかった。

【 0 0 1 8 】

線材 G：温度 7 0 0 ℃での焼鈍では、セメンタイトの球状化が進んでおり、伸線加工後のオーステナイト化加熱により、球状化したセメンタイトの固溶は不十分になり、適切な強度は得られなかった。

【 0 0 1 9 】

比較材 H：オイルテンパー処理後の酸化スケール被膜の外観にはむらが認められた。

【 0 0 2 0 】

以上の各線材線材 A～H および比較材 J の評価状況を表 1 にまとめて表す。焼鈍温度は線材 C～F の 5 0 0 ～ 6 5 0 ℃が適切である。

【 0 0 2 1 】

オイルテンパー処理後にオフラインで全長に亘り、渦流探傷による傷の検査を行った。バッチ式焼鈍処理を行った線材 C～F では、1 コイル当り（径 6 mm、長さ 1 5 0 0 m）の傷の数が全くないのに対し、比較材 H（皮剥き後恒温変態熱処理を行ったもの）では、1 コイル当り 7 個の傷が発見された。

【0022】

表1 評価結果

条件	皮剥き後熱処理					伸線	オイルテンパ		酸洗	総合 評価
	方式	温度 (℃)	雰囲気	脱炭 有無	スケール 厚さ (μm)	加工 性	固溶 状態	スケール むら	傷 個数	
線材 A	焼鈍	450	窒素	○	0~1	×	—	—	—	×
線材 B		480		○	0~2	△	—	—	—	×
線材 C		500		○	1~3	○	○	○	0	○
線材 D		550		○	1~3	○	○	○	0	○
線材 E		600		○	1~3	○	○	○	0	○
線材 F		650		○	2~5	○	○	○	0	○
線材 G		700		○	3~8	○	△	—	—	×
比較材 H	恒温変態		還元	△	2~15	○	○	×	7	×

表2 評価項目

評価項目	評価基準
脱炭	部分脱炭がないこと
加工性	①減面率が80%以上であること ②加工後の表面に傷などの欠陥がないこと
固溶状態	セメンタイトが均一に固溶分散していること
スケールむら	スケールむら判定基準のA, Bが合格

## [具体的実施例2]

実施例1とは成分が異なる炭素0.65%と、珪素1.53%と、マンガン0.69%と、燐0.007%と、硫黄0.008%と、クロム0.68%と、残部鉄とからなる合金鋼の介在物を制御された線材を、恒温変態熱処理し、酸洗後に潤滑被膜を施し、表面を径で0.3mm（厚さ0.15mm）の皮剥きを行った。

**【0 0 2 3】**

次いで、バッチにより線材に焼鈍処理を行つた。この焼鈍温度は5 0 0℃とした。線材に焼鈍処理を行つた後、適切な線径まで伸線を行い、次いでオイルテンパー処理を行つた。この時、伸線加工による異常、オイルテンパー処理における強度不足、スケールむらなどの異常は発生しなかつた。

**【0 0 2 4】****〔具体的実施例 3〕**

高疲労強度材として使用されているオイルテンパー線として、炭素0. 6 4 %と、珪素1. 4 3 %と、マンガン0. 7 1 %と、燐0. 0 0 6 %と、硫黄0. 0 0 5 %と、クロム1. 4 8 %と、モリブデン0. 4 7 %と、バナジウム0. 1 9 %と、残部鉄とからなる合金鋼の介在物を制御された線材を、酸洗後に潤滑被膜を施し、表面を径で0. 3 mm (厚さ0. 1 5 mm) の皮剥きを行つた。次いで、バッチにより線材に温度6 0 0℃で焼鈍処理を行つた。次いで、線材に伸線加工を行つた後、オイルテンパー処理を行つた。

**【0 0 2 5】**

上述の高疲労強度材においても、伸線加工による異常、オイルテンパー処理における強度不足、スケールむらなどの異常は発生しなかつた。

**【0 0 2 6】****〔発明の効果〕**

本発明は上述のように、線材を皮剥き後、その時に発生する加工硬化層を焼鈍により軟化させて伸線を行つた後、オイルテンパー処理をするものであり、線材を皮剥き後焼鈍することにより、恒温変態熱処理を施さなくても8 0 %以上の伸線加工性が得られ、脱炭と傷の発生要因がなく、高品質のオイルテンパー線を得ることができる。

**【0 0 2 7】**

焼鈍による生じる均一な酸化被膜が、オイルテンパー線の酸化被膜を均一化させ、コイリング成形が容易に得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明に係るオイルテンパー線の製造方法による一線材の表面割れを示す写真である。

【図 2】

同オイルテンパー線の製造方法による一線材の固溶状態を示す写真である。

【図 3】

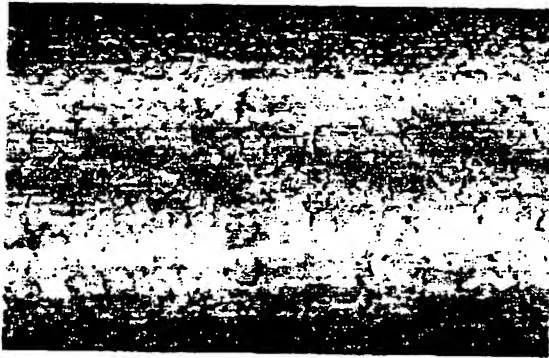
同オイルテンパー線の製造方法による線材のコイル巻状態での評価基準を表す概略図である。

【図 4】

比較線材の脱炭状態を示す写真である。

【書類名】 図面

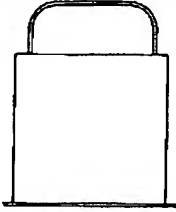
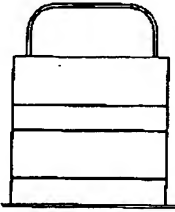
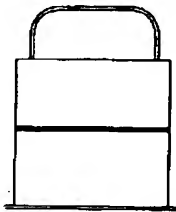
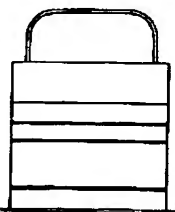
【図 1】



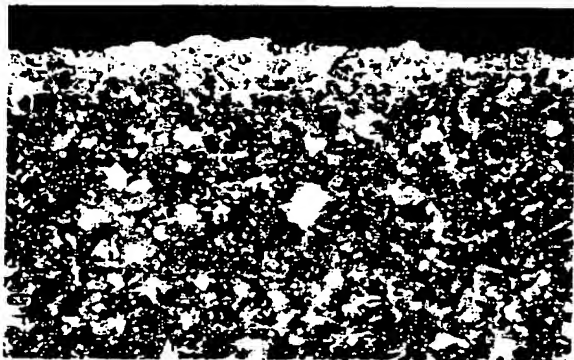
【図 2】



【図 3】

A	B	C	D
			
コイル全長に亘りスケールむらなし	コイル内に数巻のスケールむらが数箇所ある	コイル内の一箇所に数十巻のスケールむらがある	B・Cが複合したスケールむら

【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 皮剥き後の工程を簡略化しつつ、品質の向上とコスト削減を果す、オイルテンパー線の製造方法を得る。

【解決手段】 非金属介在物を制御した線材に恒温変態熱処理を施し、酸洗後に潤滑被膜を施し、皮剥きを行つた後に、皮剥き時に表層に発生する加工硬化層を焼鈍により軟化させて伸線を行い、次いでオイルテンパー処理をする。

【選択図】 図 1

【書類名】 手続補正書  
【提出日】 平成15年 5月26日  
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿  
【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-211954

【補正をする者】

【識別番号】 000252056

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号

【氏名又は名称】 鈴木金属工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075889

【住所又は居所】 東京都中央区八丁堀3丁目1番6号 秦ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 俊夫

【電話番号】 03-3297-4098

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県習志野市東習志野7丁目5番1号 鈴木金属工業  
株式会社内

【氏名】 小野田 光芳

【ブルーフの要否】 要



特願 2 0 0 2 - 2 1 1 9 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 5 2 0 5 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 1 丁目 8 番 2 号

氏 名

鈴木金属工業株式会社